

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

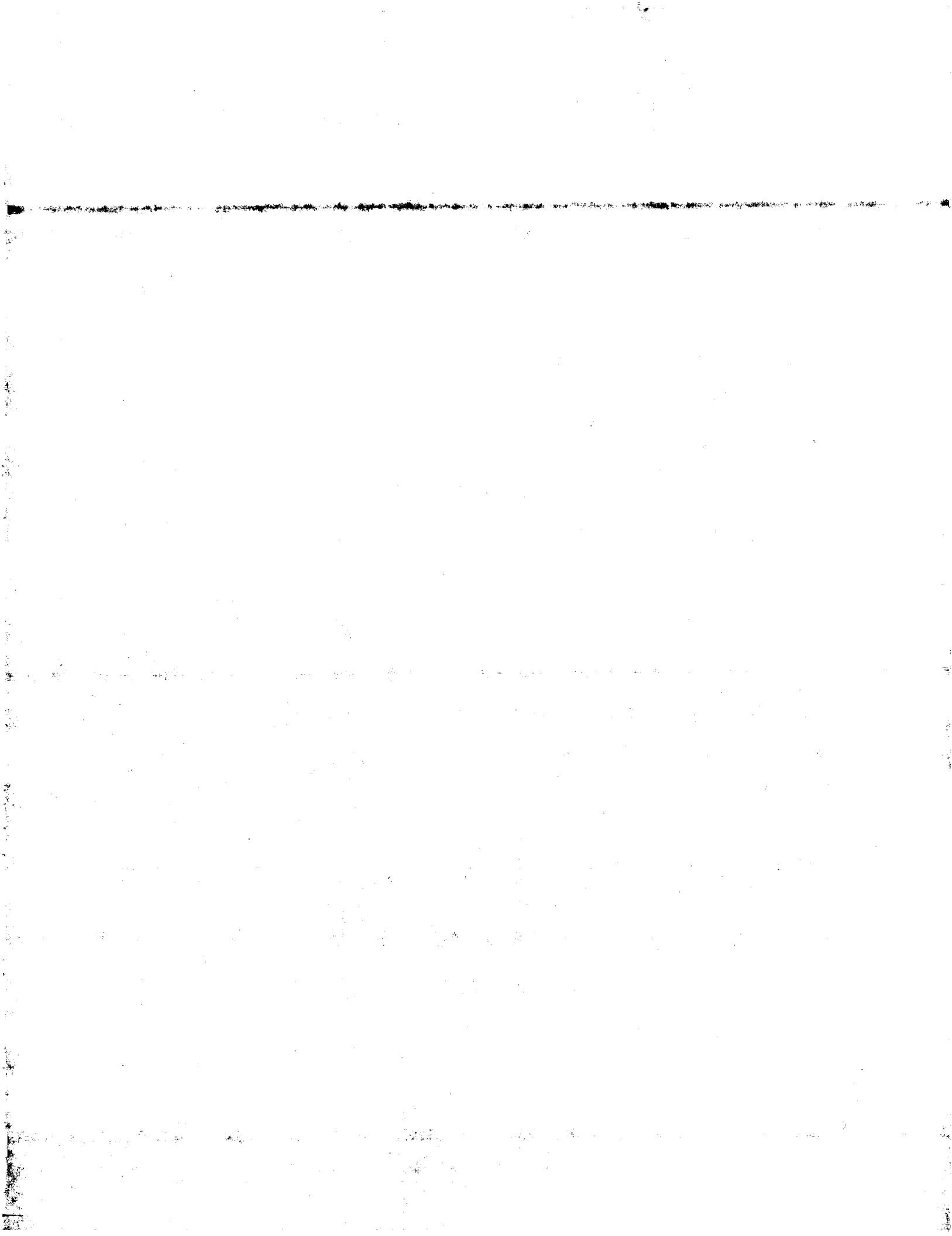
Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



09/719118

PT/DE 00/00935

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DE 00 / 935  
**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)



EJU

RECD 10 JUL 2000

WIPO

PCT

19/10  
II

## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 199 15 525.9

Anmeldetag: 7. April 1999

Anmelder/Inhaber: ROBERT BOSCH GMBH, Stuttgart/DE

Bezeichnung: Temperaturfühler mit wenigstens einer Leiterbahn und Verfahren zur Herstellung eines Temperaturfühlers

IPC: H 01 C 7/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Anmeldung.

München, den 14. Juni 2000  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Seiler

5 ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

**Temperaturfühler mit wenigstens einer Leiterbahn und  
Verfahren zur Herstellung eines Temperaturfühlers**

10 Die Erfindung betrifft einen Temperaturfühler mit  
wenigstens einer Leiterbahn und Verfahren zur Her-  
stellung eines solchen Temperaturfühlers mit den im  
Oberbegriff der Ansprüche 1 bzw. 5 genannten Merk-  
malen.

15 Stand der Technik

Temperaturfühler der gattungsgemäßen Art sind be-  
kannt. Sie weisen üblicherweise eine Leiterbahn auf,  
20 an der eine temperaturabhängige Veränderung eines Wi-  
derstands der Leiterbahn erfaßt und ausgewertet wird.  
Eine solche Leiterbahn kann dabei aus einem Cermet  
bestehen, da sich diese durch besonders große Wider-  
standstemperaturkoeffizienten auszeichnen. Vorausset-  
zung für eine Erfassung des Widerstands ist eine be-  
stehende Leitfähigkeit.

Nachteilig bei dem bekannten Verfahren ist, daß die  
Leitfähigkeit von Cermeten auf Widerstände im Ohm-  
30 bereich beschränkt ist. Besonders günstig für eine  
fehlerfreie Erfassung von Temperaturänderungen ist  
jedoch eine Messung, bei der die Leiterbahn Wider-

stände mit mehreren hundert Ohm aufweist. Zwar kann durch eine Verringerung des Volumenanteils des Metalls am Cermet der Widerstand erhöht werden, jedoch wird das Cermet unterhalb einer Perkolationsgrenze 5 nichtleitend. Um höhere Widerstände zu erhalten, wird bei den bekannten Temperaturfühlern auf Cermetbasis daher die Leiterbahn verlängert, und es ist somit nicht möglich, hohe Widerstände auf kleinem Raum zu realisieren.

10

Aus der DE 196 36 493 C1 ist bekannt, ein Zündkerzenwiderstand durch eine stromlose Abscheidung eines Metalls auf Glas- oder Keramikpulver herzustellen. Ein solcher Zündkerzenwiderstand hat jedoch einen Widerstandsbereich von mehreren tausend Ohm und ist derart konzipiert, daß er Belastungen, die aufgrund einer angelegten Hochspannung auftreten, standhält. Nachteilig hierbei ist, daß die Herstellung somit aufwendig und kostenintensiv ist.

15

#### Vorteile der Erfindung

Der erfindungsgemäße Temperaturföhler und das Verfahren zur Herstellung eines solchen Temperaturfühlers mit den Merkmalen der Ansprüche 1 bzw. 5 zeichnen sich dadurch aus, daß Leiterbahnen mit hohen Widerständen in einfacher und kostengünstiger Weise 25 hergestellt werden können. Dadurch, daß die Leiterbahnen durch ein Metall, welches eine Oberfläche eines Trägers aus einem Metalloxid, -carbid oder -nitrid bedeckt, gebildet wird, wird der Widerstand 30 lediglich durch eine Dicke der Metallschicht be-

stimmt, und somit ist die bisherige Beschränkung aufgrund der Perkolationsgrenze behoben.

Besonders vorteilhaft ist eine hohe Variabilität des  
5 verwendeten Metalls. Mittels eines stromlosen Bades zur Metallabscheidung wird dieses auf den Träger aufgebracht. Anschließende thermische Behandlung führt dann zu einer Verdichtung der benetzten Bereiche auf der Oberfläche des Trägers, und es entsteht eine  
10 leitfähige Schicht. Als Metalle einsetzbar sind Cobalt, Nickel, Kupfer, Platin und andere.

Als Träger können keramische Partikel, insbesondere Metalloxide, -carbide oder -nitride dienen, wie beispielweise Aluminiumoxid oder Zirkoniumdioxid, wobei letzteres insbesondere zur Herstellung laminierter Schichtsensoren geeignet ist. Zur Gewährung der Funktionalität solcher Schichtsensoren ist häufig eine genaue Erfassung der Temperatur notwendig. Der erfundungsgemäße Temperaturfühler hat nur einen geringen Raumbedarf und zeichnet sich durch einen für die Temperaturerfassung günstigen Widerstandsbereich aus.  
15  
20

Weitere bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den übrigen, in den Unteransprüchen genannten Merkmalen.  
25

#### Zeichnungen

30 Die Erfindung wird nachfolgend in einem Ausführungsbeispiel anhand der zugehörigen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Draufsicht auf einen Temperaturfühler und

5 Figur 2 eine schematische Schnittansicht durch Partikel einer Leiterbahn des Temperaturfühlers.

#### Beschreibung des Ausführungsbeispiels

- 10 In der Figur 1 ist eine mögliche Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Temperaturfühlers 10 dargestellt. Ein solcher Temperaturfühler 10 kann beispielsweise ein Funktionselement eines laminierten Schichtsensors sein. In diesem Fall weist der Sensor 15 eine Schicht 12 auf, in der eine Leiterbahn 14 eingebettet ist, die wiederum über zwei Kontaktpunkte 16 mit einer hier nicht dargestellten Auswerteeinrichtung verbunden ist.
- 20 Eine Erfassung einer Temperatur kann über eine Messung eines Widerstands der Leiterbahn 14 erfolgen. Dazu wird die Leiterbahn 14 bevorzugt mit einer Wechselspannung beaufschlagt.
- 25 Findet der Temperaturfühler 10 Anwendung in dem Schichtsensor, so besteht die Leiterbahn 14 üblicherweise aus einem Metalloxid wie Zirkoniumdioxid oder Aluminiumoxid und einem Metall wie Platin.
- 30 Figur 2 zeigt einen schematischen Querschnitt durch zwei Partikel 20, die Bestandteil der Leiterbahn 14 sind. Die Partikel 20 bestehen aus einem inneren Kern

22 einer Grenzschicht 28 und einer äußeren Metallschicht 26, die auf einer Oberfläche 24 liegt. Ein solcher Partikel 20 kann wie folgt dargestellt werden:

5

Als Ausgangsmaterial dient ein Träger aus einem Metalloxid, -carbid oder -nitrid, der als Pulver mit einer wählbaren Korngröße eingesetzt wird. Ein einzelnes Korn des Trägers besitzt die Oberfläche 24.

10 Besonders geeignet sind Zirkoniumdioxid- und Aluminiumoxid-Körner.

Zunächst werden durch Reduktion Palladium-Keime auf der Oberfläche 24 abgeschieden, die als Kristallisationskeime für eine stromlose Abscheidung der Metalle dienen, die später die Metallschicht 26 bilden sollen. Das stromlose Abscheiden von Metallen nach diesem Verfahren ist bekannt und soll im Rahmen der vorliegenden Beschreibung nicht näher erläutert werden. 20 Als Metalle können beispielsweise Cobalt, Nickel, Kupfer oder Platin abgeschieden werden.

Nach der Abscheidung der Metalle auf der Oberfläche 24 werden diese einer thermischen Behandlung unterzogen. Die Behandlung dient einerseits dem Verdichten 25 und dauerhaften Fügen der metallischen Schicht 26 auf der Oberfläche 24, und andererseits wird auf diese Weise eine leitfähige Schicht erzeugt, die die Leiterbahn 14 darstellt, indem benachbarte Partikel 20 30 im Bereich der metallischen Schicht 26 miteinander verschmelzen.

Das Metall kann während der thermischen Behandlung in das Trägerkorn 22 diffundieren und bildet so die Grenzschicht 28 aus. Je nach Dauer der Behandlung und Höhe der Temperatur kann auf diese Weise eine  
5 Schichtdicke d der Metallschicht 26 beeinflußt werden.

Der Widerstand einer solchen Leiterbahn 14 ist im wesentlichen abhängig von der Metallschicht 26. Dabei  
10 stellt die Metallschicht 26 einen Schichtwiderstand dar, dessen Größe durch die Schichtdicke d, die ein Maß für den Querschnitt der Leiterbahn 14 darstellt, gegeben ist. Durch eine Verringerung der Schichtdicke d kann der Widerstand der Leiterbahn 14 erhöht werden.  
15

## 5 Patentansprüche

1. Temperaturfühler mit wenigstens einer Leiterbahn, wobei eine temperaturabhängige Änderung eines Widerstands der Leiterbahn erfaßt und ausgewertet wird,  
10 dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterbahn (14) aus einem Metall, welches eine Oberfläche (24) eines Trägers aus einem Metalloxid, -carbid oder -nitrid bedeckt, besteht.
- 15 2. Temperaturfühler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger aus Zirkoniumdioxid und/oder Aluminiumoxid besteht.
- 20 3. Temperaturfühler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Metall Cobalt, Nickel, Kupfer oder Platin ist.
- 25 4. Temperaturfühler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterbahn (14) zur Erfassung des Widerstands mit einer Wechselspannung beaufschlagbar ist.
- 30 5. Verfahren zur Herstellung eines Temperaturfühlers mit wenigstens einer Leiterbahn, wobei durch den Temperaturfühler eine temperaturabhängige Änderung eines Widerstands der Leiterbahn erfaßt und ausgewertet wird, dadurch gekennzeichnet, daß die

Leiterbahn (14) durch stromloses Abscheiden eines Metalls auf eine Oberfläche (24) eines Trägers aus einem Metalloxid, -nitrid oder -carbid und anschließender thermischer Behandlung gebildet wird.

5

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß eine Schichtdicke (d) einer Metallschicht (26), die auf der Oberfläche (24) des Trägers liegt, durch die Dauer und/oder gewählte Temperatur während einer 10 thermischen Behandlung bestimmt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger als ein Pulver eingesetzt wird.

15

8. Verwendung eines Temperaturfühlers nach einem der Ansprüche 1 bis 7 in einer Schicht (12) eines laminierten Schichtsensors.

## 5 Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft einen Temperaturfühler mit wenigstens einer Leiterbahn, wobei eine temperatur-abhängige Änderung eines Widerstands der Leiterbahn 10 erfaßt und ausgewertet wird.

Es ist vorgesehen, daß die Leiterbahn (14) aus einem Metall, welches eine Oberfläche (24) eines Trägers aus einem Metalloxid, -carbid oder -nitrid bedeckt, 15 besteht.

(Figur 1)

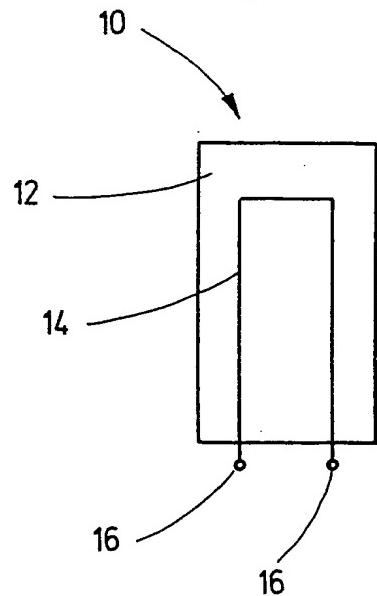


Fig. 1

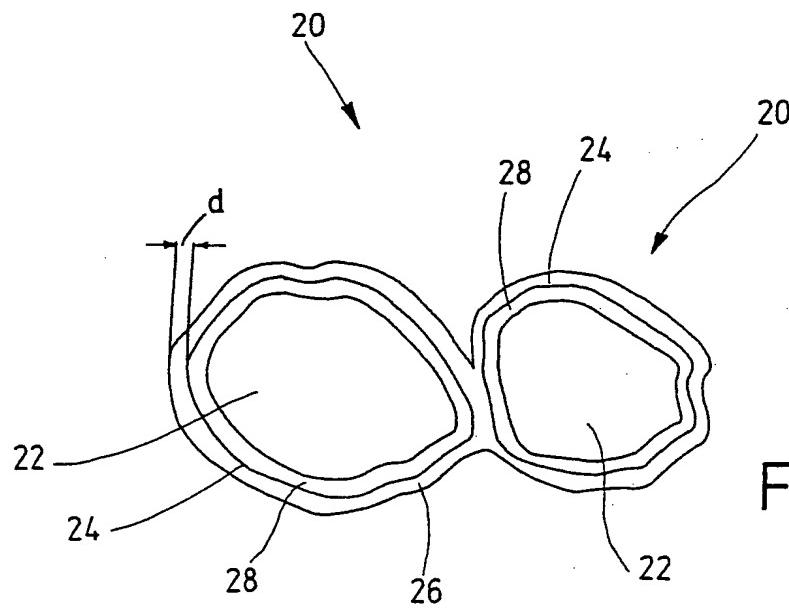


Fig. 2

THIS PAGE IS MARKED (USPTO)